

Producción integrada en cultivo de pimiento bajo abrigo en Andalucía

Este sistema requiere una evaluación semanal de las parcelas para controlar posibles plagas y enfermedades

El cultivo de pimiento es uno de los más importantes de la horticultura protegida en el sur de España, tanto por la superficie cultivada como por el valor de la producción. En este artículo se comentan algunos aspectos destacables del Reglamento Específico de Producción Integrada de pimiento bajo abrigo, según la Orden de 29 de diciembre de 2000 de la Junta de Andalucía, publicada en el BOJA nº 10 de 25 de enero de 2001, donde se recoge el texto completo del reglamento. Se han realizado algunas señalizaciones sobre los criterios de intervención y estrategias de control para los principales problemas fitosanitarios que le afectan



Los problemas fitosanitarios dependen mucho de la estructura del invernadero antes de la plantación.

José E. Belda y María Dolores Alcázar.

Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería.
Consejería de Agricultura y Pesca de la
Junta de Andalucía.

La producción integrada pone un gran énfasis en todos los aspectos del cultivo que, de una forma u otra, tienen repercusión en la sanidad del mismo y, como consecuencia de la anterior, en el respeto al medio ambiente, al agricultor y al consumidor. El éxito que puede conseguirse depende mucho de una buena preparación de la estructura del invernadero antes de la plantación y de las distintas labores culturales y prácticas agronómicas que se llevan a cabo durante el cultivo. Los aspectos más destacables en cuanto a estas prácticas agrícolas para cultivo de pimiento en producción integrada, y referidos a los distintos apartados son:

-Características del suelo: Queda prohibida la acumulación de agua en el suelo y se recomienda una profundidad útil igual o superior

a 25-30 cm, textura media, pH comprendido entre 6 y 7,5, y una conductividad eléctrica (CEe) menor de 2,5 dS/m a 25 °C.

-Sustratos: está prohibida la utilización de turbas con presencia de fitopatógenos y con tasas altas de degradación, recomendándose una porosidad mayor del 85%.

-Instalaciones: es obligatorio que el material de cubierta sea reciclable, que posea sistema de ventilación, uso de mallas de más de 6x6 hilos/cm² (8x8 recomendado), doble puerta en el invernadero, embalses de agua de riego cubiertos, utilización de sistemas cerrados con reutilización del drenaje o de sistemas recirculantes en cultivos sin suelo y la eliminación de malas hierbas alrededor del invernadero.

-Levantamiento del cultivo anterior: es obligatorio el arranque de plantas con la máxima cantidad de raíces y su eliminación, estando prohibido el abandono del cultivo al final del ciclo productivo, de los restos vegetales en los alrededores y los restos de plásticos, envases y otros residuos en el interior o alrededores de la parcela.

-Plantación: El material vegetal procederá de semilleros autorizados y con el correspondiente pasaporte fitosanitario. La densidad

de plantación será inferior a 30.000 plantas/ha. Está prohibida la desinfección de suelos por métodos químicos, recomendándose la solarización, no se pueden asociar cultivos en el mismo invernadero ni se puede utilizar material transgénico (si existiera). El trasplante se realizará con plántulas de 15 a 20 cm con 6-7 hojas verdaderas, sin colocarlas muy profundas para evitar problemas de asfixia radicular. Se recomienda dar un riego después del trasplante.

-Operaciones culturales: la eliminación de malas hierbas dentro del invernadero se realizará de forma mecánica o manual. Es obligatoria la eliminación de los restos de poda, deshojado y eliminación de frutos del aclareo así como la eliminación de plantas y órganos sobre los que se manifieste alguna enfermedad. Está prohibido el uso de fitorreguladores.

-Riego: es obligatorio el riego localizado de alta frecuencia, recomendándose goteros autocompensantes con un coeficiente de variación del gasto inferior al 5%. Los niveles recomendados de los parámetros del agua apuntan una conductividad (Cew) menor de 1,5 dS/m, una tasa RAS menor de 18, cantidad de boro menor de 2 ppm, y de bicarbonatos menor de 2 meq/l.

- **Recolección:** queda prohibida la recolección de frutos antes de alcanzar la madurez suficiente que permita lograr las exigencias de calidad comercial, así como realizar tratamientos químicos posrecolección.

- **Control fitosanitario:** está prohibida la utilización de calendarios de tratamientos, el uso de productos en espolvoreo y la aplicación de herbicidas en el interior del invernadero. En caso de tratamientos químicos se recomienda la alternancia de materias activas de distinto grupo químico y mecanismo de acción, no realizando más de 2 tratamientos seguidos con la misma materia activa. Cuando sea posible por localización del agente nocivo, reducir el área tratada a focos o rodales.

La estrategia de control integrado

Además de las recomendaciones del último apartado, se expresan en el reglamento algunos conceptos generales de aplicación para el desarrollo de las estrategias de control de plagas y enfermedades.

Para el desarrollo de la Producción Integrada en pimiento (y en el resto de cultivos) es obligatoria la estimación del riesgo mediante evaluaciones de los niveles poblacionales y/o incidencia. Estas evaluaciones se realizan mediante recuentos semanales en la parcela, dividiendo ésta en cuatro sectores de orientaciones NO, NE, SO y SE, haciendo un muestreo en 7 plantas en cada sector (10 plantas en invernaderos de más de 5.000 m²). En cada planta se observan 3 hojas, del nivel inferior, medio y superior, tres frutos y tres flores cuando las haya.

Para cada plaga o enfermedad se establece un método de estimación de densidad que suele ser presencia o ausencia del mismo en órganos o planta, y se refieren a unos criterios de intervención según época o fenología.

La aplicación de medidas directas de control sólo se efectuarán cuando los niveles poblacionales de incidencia superen los umbrales orientativos de intervención que se reflejan en el **cuadro 1**. En la protección contra plagas y enfermedades se preferirán siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotécnicos, culturales, físicos y genéticos a los químicos. Es obligatoria la colocación de trampas cromotrópicas antes del inicio del cultivo.

En caso de intervenciones con productos químicos, las materias activas a utilizar serán las incluidas en las estrategias (**cuadro 1**), seleccionadas entre las autorizadas según criterios de menor impacto ambiental, mayor eficacia, menor clasificación toxicológica, menor pro-

blema de residuos, menor efecto sobre fauna auxiliar y menor riesgo de resistencias en los agentes nocivos objetivo.

Hay que señalar que está contemplado que debe protegerse e incrementarse la fauna auxiliar y en concreto para este cultivo, los himenópteros en general, particularmente *Eretmocerus* y los depredadores del género *Neoseiulus*.

Plagas

Las diferentes plagas que se presentan en cultivo de pimiento bajo abrigo tienen una consideración diferente en función de su importancia y peligrosidad. Esta peligrosidad viene determinada en algunos casos por la capacidad para transmitir virus a las plantas, convirtiéndose en este caso, en su condición de vectores, en el objetivo del control de estas enfermedades, por lo que los umbrales de intervención están relacionados con la presencia del virus en el cultivo; este es el caso del trips *Frankliniella occidentalis*. El criterio para intervenir contra trips está contemplado de diferente forma si hay presencia de TSWV o no. En el primer caso debe intervenir con la primera presencia, en caso de no existir virus, sólo se intervendrá cuando haya daños directos en frutos o presencia de trips en flores.

Otro caso son las plagas que presentan una expansión rápida, como por ejemplo la araña blanca, *Polyphagotarsonemus latus*, o las que realizan daños graves en planta o fruto, como las orugas, especialmente *Spodoptera exigua*: en estos casos el umbral está situado a la primera presencia de la plaga.

Hay plagas que, por su menor incidencia o peligrosidad tienen sus umbrales establecidos en función de la presencia de parasitismo. Hay que recordar que existe un gran número de enemigos naturales, parasitoides y depredadores que ejercen su acción sobre las plagas y de los que se ha incluido una relación en el texto original del reglamento. Es el caso de pulgones con sus parasitoides de la familia *Aphidiidae*, y en ocasiones el de mosca blanca *Bemisia tabaci* y su parasitoide *Eretmocerus mundus*. Para mosca blanca el umbral de intervención lo marca la presencia de negrilla en frutos, reflejando la posibilidad de dar tratamientos en las bandas del invernadero.

Por último, señalar que para algunas plagas, por su localización, está contemplada la aplicación a focos localizados de la plaga, es el caso de la araña roja (*Tetranychus* spp.), araña blanca y pulgones.

Enfermedades

El control de las enfermedades de pimiento tiene en general un carácter preventivo, para lo cual se establecen una serie de medidas prioritarias de control, que incluyen el manejo de las condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y ventilación) para evitar la infección y la proliferación de ciertas enfermedades cuando estas aparezcan, y la eliminación de las fuentes de inóculo (plantas afectadas y malas hierbas). Así, para las enfermedades producidas por bacterias y algunos hongos aéreos como *Botrytis* y *Sclerotinia*, se hace hincapié en la ventilación para evitar la condensación sobre las plantas, y la retirada de las plantas y órganos afectados. Deben evitarse las heridas de poda y amarre, y las precauciones a tomar para evitar la dispersión por medio de herramientas y ropa.

Para el caso de la oidiopsis de las solanáceas, *Leveillula taurica*, también se señala la eliminación de malas hierbas y restos de cultivo que actúan como reservorio de la enfermedad. La seca o tristeza, causada por *Phytophthora capsici* debe ser correctamente diagnosticada, ya que los síntomas se confunden muchas veces con problemas de asfixia radicular ocasionada por un mal drenaje o encharcamiento. Este hongo que se transmite por el agua debe ser vigilado en las balsas de riego y tratado en caso de hallarse infectadas.

En caso de tener que realizar tratamientos fungicidas o bactericidas, y como norma general, se debe tener muy presente la elección de la materia activa y el grupo o familia química para, en caso de tener que repetir la aplicación, alternar con otro grupo o familia de distinto



Larva de plúcido en tallo de pimiento.



Pupas de *Bemisia tabaci*. La de la izquierda parasitada por *Eretmocerus mundus*.

CUADRO 1. RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO DE CULTIVO DE PIMIENTO BAJO ABRIGO (I)

Plaga o enfermedad	Criterios de intervención		Métodos de control (nº)= materias activas permitidas con restricciones		
	Época	Umbral	Biológicos	Químicos	Otros
Araña roja <i>Tetranychus urticae</i> <i>Tetranychus turkestanii</i> <i>Tetranychus evansi</i>		Presencia de colonias: tratar sólo focos. Tratamiento: - Focos. - Generalizado si se extiende por la parcela y se observa aumento de las poblaciones en los focos.	- <i>Feltiella acarisuga</i> - <i>Neoseiulus californicus</i> - <i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>azadiractin</i> <i>azufre mojable</i> <i>flufenoxuron</i> <i>hexitiazox</i> <i>tetradifon</i> <i>abamectina</i> (3+4) <i>piridaben</i> (2+4)	Evitar dispersión mediante operaciones culturales.
Araña blanca <i>Polyphagotarsonemus latus</i>		Primera presencia: tratamiento por focos. Tratamiento generalizado si se extiende por la parcela.	- <i>Neoseiulus cucumeris</i>	<i>azadiractin</i> <i>azufre mojable</i> <i>tetradifon</i> <i>abamectina</i> (3+4)	Evitar dispersión mediante operaciones culturales.
Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>		Primera presencia de negrilla en hoja. Tratamientos localizados en las bandas.	- <i>Eretmocerus eremicus</i> - <i>Eretmocerus mundus</i> - <i>Macrolophus caliginosus</i> - <i>Verticillium lecanii</i> - <i>Beauveria bassiana</i>	<i>azadiractin</i> <i>buprofezin</i> <i>imidacloprid (en riego)</i> <i>teflubenzuron</i> <i>alfa-cipermetrin</i> (4) <i>bifentrin</i> (4) <i>pimetrozina</i> (3) <i>piridaben</i> (2+4)	Aplicación de soluciones jabonosas. Incrementar el número de trampas amarillas y revisión periódica. El control químico de esta especie es difícil, por lo que se deberá incidir sobre las medidas culturales preventivas. Si se observan larvas de mosca blanca parasitadas, dirigir la aplicación a la parte alta de la planta.
Pulgones <i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>		Sin parasitismo: con presencia de colonias y/o negrilla. Tratamiento por focos. Tratamiento generalizado si se extiende. Con parasitismo: no tratar.	- <i>Aphidius colemani</i> - <i>Aphidoletes aphidimyza</i> - <i>Lysiphlebus testaceipes</i>	<i>azadiractin</i> <i>imidacloprid (en riego)</i> <i>pirimicarb (no controla A. gossypii)</i> <i>alfa-cipermetrin</i> (4) <i>deltametrin</i> (4) <i>imidacloprid</i> (4+6) <i>lambda-cihalotrin</i> (4) <i>pimetrozina</i> (3)	Aplicación de soluciones jabonosas. Incrementar el número de trampas cromotrópicas amarillas y revisión periódica.
Trips <i>Frankliniella occidentalis</i>	Floración	Presencia de plantas con TSWV. En ausencia de plantas con virus, presencia de trips en flor. Frutos con daños.	- <i>Neoseiulus cucumeris</i> - <i>Amblyseius degenerans</i> - <i>Orius laevigatus</i> - <i>Orius albidipennis</i> - <i>Orius majusculus</i>	<i>azadiractin</i> <i>lufenuron</i> <i>acrinatrin</i> (4) <i>deltametrin</i> (4) <i>formetanato</i> (3+4) <i>malation</i> (4)	Incrementar el número de trampas cromotrópicas azules. Revisión periódica y sustitución cuando la poblaciones capturadas sean elevadas. Eliminar plantas con virus.
Orugas <i>Spodoptera exigua</i> <i>Spodoptera littoralis</i> <i>Chrysodeixis chalcites</i> <i>Autographa gamma</i> <i>Helicoverpa armigera</i> <i>Heliothis peltigera</i>		Primera presencia de huevos, larvas y daños recientes	- <i>Bacillus thuringiensis</i> - <i>Trichogramma evanescens</i>	<i>azadiractin</i> <i>flufenoxuron</i> <i>hexaflumuron</i> <i>lefenuron</i> <i>tebufenocida</i> <i>clorpirifos cebo</i> (3+4) <i>teflubenzuron</i> (5)	Colocación de trampas de feromonas específicas. Eliminación de frutos dañados.
Nematodos <i>Meloidogyne spp.</i>		Presencia de plantas afectadas en las primeras fases del cultivo. Cuando los rodales estén bien delimitados tratamiento por sectores de riego. En parcelas con antecedentes de nematodos tratar sin presencia de síntomas si no se ha podido solarizar.		<i>cadusafos</i> (3+8) <i>oxamilo</i> (3+8)	Solarización Mantenimiento de un nivel adecuado de materia orgánica. Eliminación de plantas afectadas, con la máxima cantidad de sistema radicular posible.
Oldiposis <i>Leveillula taurica</i>		Presencia de síntomas. Hasta el umbral indicado sólo se podrá utilizar azufre mojable. Condiciones favorables para su desarrollo: 70% HR, 10<T(°C)<35, óptimo 26°C.		<i>azufre mojable</i> <i>bupirimato</i> <i>ciproconazol</i> <i>fenarimol</i> <i>hexaconazol</i> <i>nuarimol</i> <i>penconazol</i> <i>pirifenox</i> <i>triadimefon</i> <i>triadimenol</i> <i>miclobutanil</i> (3) <i>miclobutanil+dinocap</i> (3) <i>kresoximmethyl</i> (3)	Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
Podredumbre gris <i>Botrytis cinerea</i>		Cuando lo métodos prioritarios no controlen. Condiciones favorables para el desarrollo: HR 95%, 17<T(°C)<23		<i>diclofluanida + tebuconazol</i> <i>iprodiona</i> <i>procimidona</i> <i>tebuconazol</i> <i>clortalonil</i> (3) <i>diclofluanida</i> (3)	Métodos prioritarios: Manejo adecuado de ventilación y riego. Evitar presencia de agua libre en cultivo. Eliminar plantas y frutos enfermos. Aplicación en tallos de pastas fungicidas. Especial cuidado con podas, deshojados y amarre de rafia. Abonado equilibrado para evitar exceso de vigor.

Align®

INSECTICIDA DE ORIGEN VEGETAL

Align, autorizado para:

Cultivos hortícolas en invernadero y aire

libre: Tomate, pimiento, berenjena, melón, sandía, pepino, calabacín, cebolla, zanahoria, boniato, col china, berzas, lechuga, acelga, perejil, apio, menta, alcachofa, espárrago, judías y guisantes.

Cítricos: naranjos, mandarinos, limoneros y pomelos.

Frutales de hueso y pepita: melocotonero, nectarino, albaricoquero, cerezo, ciruelo, manzano, peral, níspero, membrillero, avellano y nogal.

Frutales subtropicales y tropicales: aguacate, caqui, chirimoyo, kiwi, palmera, datilífera, higuera, granado, platanera y piña tropical.

Viña y parral: uva de mesa y vinificación.

Fresales: fresonero y fresal.

Pastizales y eriales.

Árboles y arbustos no frutales: coníferas, salicáceas, platanáceas, mirtáceas, rosáceas, oleáceas, magnoliáceas y araliáceas.

Ornamentales y viveros: bulbosas, florales, de hoja, acuáticas, y gramíneas.

Hongos cultivados: champiñón.

3 DÍAS DE PLAZO DE SEGURIDAD



CULTIVAR SIN PLAGAS

sabia solución

Del árbol del Nim nace la azadiractina, el revolucionario principio activo de Align, que **mantiene limpios de plagas sus cultivos**. Este innovador insecticida de origen natural **no deja residuos en los vegetales**, estando indicado su uso en agricultura tradicional, el Manejo Integrado de Plagas y Agricultura Biológica.



Prof. Beltrán Báguena, 5 · E-46009 Valencia · Tel.: 96 348 35 00 · Fax: 96 348 27 21
e-mail: sipcaminagra@sipcam.es · www.sipcam.es

CUADRO 1. RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO DE CULTIVO DE PIMIENTO BAJO ABRIGO (y II)

Plaga o enfermedad	Criterios de intervención		Métodos de control (nº)= materias activas permitidas con restricciones		
	Época	Umbral	Biológicos	Químicos	Otros
Podredumbre blanca <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>		Cuando los métodos prioritarios no controlen. Si está muy localizada tratar las zona afectadas Condiciones favorables para el desarrollo: Humedades relativas altas y temperaturas ligeramente superiores a <i>Botrytis</i> .		<i>Procimidona</i> <i>tebuconazol</i> <i>ciprodinil+fludioxanil</i> (4)	Solarización tras el cultivo afectado Métodos prioritarios: Manejo adecuado de ventilación y riego. Evitar la presencia de agua libre sobre el cultivo. Retirar inmediatamente de la parcela los órganos enfermos y destruirlos. Abonado equilibrado para evitar exceso de vigor.
Seca o tristeza <i>Phytophthora capsici</i>		Presencia de síntomas Condiciones favorables para su desarrollo: Temperatura óptima de 26 a 32º		<i>propamocarb</i> <i>etridiazol</i> (1)	Identificar el agente causal en laboratorios especializados. Se pueden confundir con otros síntomas de origen no patológico. Eliminación de restos de cultivo. Evitar parcelas excesivamente regadas o mal drenadas. En caso de aguas infectadas: Tratamiento del agua de riego. Cubrir las balsas y conducciones. Solarización.
Roña bacteriana <i>Xanthomonas campestris</i> <i>pv. Vesicatoria</i>		Cuando los métodos prioritarios no controlen. HR alta.		<i>Mancozeb</i> <i>compuestos cúpricos</i> (7)	Métodos prioritarios: Manejo adecuado de ventilación y riego. Reducir al máximo la humedad ambiental e impedir que sobre las plantas exista presencia de agua libre. Desinfección de las herramientas. Eliminar órganos enfermos. Evitar heridas de poda. Abonado equilibrado para evitar exceso de vigor.
Podredumbre blanda <i>Erwinia carotovora subsp. Carotovora</i>		HR alta, 25 < T(°C) < 35			Control de pulgones Eliminación de plantas afectadas Eliminación de malas hierbas Protección de semilleros para evitar contaminaciones precoces.
CMV (Cucumber Mosaic Virus) Virus del Mosaico del Pepino					Control de pulgones Eliminación de plantas afectadas Uso de variedades resistentes.
PVY (Potato Virus Y) Virus Y de la Patata					Eliminación de plantas afectadas Eliminación de malas hierbas Protección de semilleros para evitar contaminaciones precoces. Control de trips
TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) Virus del Bronceado del Tomate					Utilizar semillas garantizadas sanas Evitar la transmisión mecánica, mediante desinfección de manos, herramientas, etc. Usar variedades resistentes Eliminación de plantas afectadas
TMV (Tobacco Mosaic Virus) Virus del mosaico del tabaco					Usar semillas sanas Evitar la transmisión mecánica. Eliminación de plantas afectadas Usar variedades resistentes
ToMV (Tomato Mosaic Virus) Virus del mosaico del tomate					Eliminación de plantas afectadas Evitar contacto entre plantas
PMMV (Pepper Mild Mottle Virus) Virus del Moteado suave del pimiento					
TBSV (Tomato Bushy Stunt Virus) Virus del enanismo ramificado del tomate					

(1) Aplicar al inicio del cultivo; (2) No realizar más de un tratamiento por campaña; (3) No realizar más de dos tratamientos por campaña; (4) Utilizar sólo cuando las materias activas permitidas sin restricciones no hayan sido efectivas; (5) No utilizar para *Helicoverpa* sp. y *Heliothis* sp.; (6) sólo en tratamientos localizados; (7) Sólo en tratamientos al cuello de la planta; (8) Sólo aplicado a agua de riego.

mecanismo de acción, con el objeto de evitar resistencias.

Las enfermedades producidas por virus también están contempladas en los reglamentos de producción integrada. En el caso

de virus para los que no existen variedades resistentes, los métodos de control van encaminados al control de los vectores (en virus transmitidos por insectos) y a la eliminación de la fuente de infección o posibles reservo-

rios, así como a evitar la transmisión y dispersión cuando estos se transmiten por contacto. En caso de virus que se transmiten por semilla se hace hincapié en el control de la sanidad de las plántulas en el semillero. ■